Cena nr. 3 złp.

Rok V. Dnia 15. października 1924. Nr. 10.

RYBAK POLSKI

Organ oficjalny Towarzystwa Rybackiego na Województwo Poznańskie w Bydgoszczy - Wydziału Rybackiego Centralnego Towarzystwa Rolniczego w Warszawie - Centralnego Towarzystwa Rybaków Lądowych Województwa Pomorskiego w Toruniu - Towarzystwa Rybackiego Wód Kujawsko-Kaliskich w Włocławku - Powiatowego Towarzystwa Rybackiego w Nowym Sączu - Powiatowego Towarzystwa Rybackiego w Gorlicach - Towarzystwa Rybackiego w Warszawie - Powiatowego Towarzystwa Rybackiego w Jaśle i Powiatowego Towarzystwa Rybackiego w Trembowli.

Wydawany przy pomocy zasiłku Min. Roln. i Dóbr Państwowych

Redaktor: Włodzimierz Kulmatycki.

Adres redakcji i administracji: Bydgoszcz, ul. Zacisze 7. I. p.
Godziny biurowe codziennie (prócz niedziel i świąt) od 15^{30} — 16^{30}.

Prenumerata kwartalnie z przes. wynosi 4 złp. Członkowie Tow. Rybackiego na Woj. Poznańskie otrzymują „Rybaka Polskiego“ bezpłatnie.

Ogłoszenia: Cała strona 100 złp., pół strony 60 złp., jedna czwarta strony 30 złp. Przy powtarzaniu się ogłoszenia ulgi według umowy.

NA FUNDUSZ PRASOWY „RYBAKA POLSKIEGO“.

W zrozumieniu celów i zadań czasopisma fachowego, poniżej wymienione osoby i instytucje nadesłały do dnia 1. 10. 1924 r. składki na podtrzymanie wydawnictwa:

Syrowiak (Radomno) 5 zł. 59 gr.; J. Małgorzewicz (Radzyn) 5 zł.; E. Rudziński (Osiek) 10 zł.; F. Witecki (Łyski) 2 zł.; Stowarzyszenie Rybaków Krakowskich 13 zł. 89 gr.; J. Bengsz (Kadusz) 1 zł.; A. Urbanowski (Żalno) 3 zł.; T. Markowski (Łódź) 10 zł.; B. Pankalla (Przygodzice) 3 zł.; J. Mackiewicz (Suwałki) 3 zł.; Pstrągarnia Zarodowa (Złoty Potok) 1 zł.; T. Szulc (Świeciechów) 1 zł.

O SKŁADZIE CHEMICZNYM WÓD RYBNYCH.

Wiadomem jest powszechnie, że woda ma dla wyżywienia ludzi, zwierząt i roślin, jakoteż dla gospodarczych i przemysłowych celów olbrzymie znaczenie. Użyteczność jej jest bardzo różna, zależnie od składu, ten zaś zależny jest on tego, jak woda dopływu t. zn. czy jest powierzchniową, zaskórną, źródlaną, strumykową czy rzeczną. Bardzo często spotykamy się w potocznej mowie z barwą wody, chociaż czysta woda przedstawia się nam bezbarwną i przezroczystą, to przecież wody nasze w pojęciu chemika nigdy nie są tak czyste jak woda destylowana, tylko zawsze mniej lub więcej zanieczyszczone. Jeżeli

zadamy sobie pytanie pochodzenia naszych wód, to musimy obecność wód wśródlądowych a wkońcu i wód morskich przypisać atmosferycznym opadom, które opadają w formie deszczu, śniegu, gradu lub rosy na naszą ziemię.

Badania tych wód nauczyły nas, że są one już zanieczyszczone, zanim jeszcze na ziemię opadną.

Wody atmosferyczne opadając już się zanieczyszczają, gdyż powietrze otaczające nasz glob ziemski zawiera prócz składników gazowych: azotu, tlenu i zawsze znajdującego się w powietrzu kwasu węglowego, także i połączenia azotowe, a niekiedy nawet i pył kosmiczny. Te składniki zanieczyszczają w atmosferze zgęszczające się kropelki wody, które następnie opadają w formie deszczu czy śniegu na ziemię.

W pobliżu morza, znaczne ilości wody morskiej porywane i unoszone w formie pyłu wodnego przez wiatry wgłąb lądu, mieszają się z wodami opadowemi, w których, wskutek tego znachodzimy, bardzo często sole wód morskich. Stopień zanieczyszczeń wody opadowej: deszczówki, jest bardzo różny i zależny od tego przez jakie warstwy powietrza, otaczające daną okolicę opady przechodzą. Wody opadów tem więcej są zanieczyszczone im więcej składników rozpuszczonych zawiera warstwa powietrza danej okolicy, gdzie my wodę pobieramy. Zanieczyszczenie jest zwłaszcza wielkie w centrach przemysłowych, gęsto zaludnionych, gdzie setki kominów zanieczyszcza atmosferę.

Różnice, jakie mogą zachodzić w zanieczyszczeniu wody opadowej, przechodzącej przez różne warstwy powietrza, wykazał Schroeder, pobierając i badając deszczówkę w ciągu całego roku w okolicy zadymionej fabrycznej i w okolicy zalesionej, odznaczającej się czystem powietrzem. Otrzymał on następujące liczby przeciętne:

1 litr deszczówki zawierał w mg.	Okolice zadymione	Okolice zalesione
W kwasach nierozpuszcz. pozostałości .	18,98	7,08
Z tego: pyłu i węgla	5,79	4,17
Z tego składników mineralnych . .	13,19	2,91
Rozpuszczone były:		
tlenek żelaza	1,79	0,37
wapno	0,61	0,76
magnezja	0,21	0,17
potas	0,53	0,54
sód	0,74	0,85
kw. siarkowy	1,84	0,86
kw. fosforowy	0,23	0,09
chlor	0,22	0,17

Jak widzimy, zanieczyszczenia te, pobrane z powietrza, są bardzo nieznaczne. Właściwie nie należałoby tym przymieszkom poświęcać większej uwagi z punktu widzenia zanieczyszczenia wód naszych, jednakże z tego względu mają one znaczenie i muszą być brane w rachubę i nadmienione, że opady w powietrzu pobierają tlen, kwas węglowy, które to składniki w znacznym stopniu przyczyniają się do zanieczyszczania wód, gdyż pod ich wpływem odbywa się przyśpieszony rozkład szeregu połączeń w skorupie ziemskiej. Obserwując bieg wód meteorycznych widzimy, że część ich, najwyżej 40 % ogólnych opadów, bez znaczniejszego wnikania w naszą powierzchnię ziemi, płynie dalej, łącząc się po drodze, wprost do większych zbiorników wód, inna zaś część wsiąka w ziemię, aby z tejże znowu wystąpić w postaci źródeł, lub też zbiera się jako woda zaskórna pod powierzchnią ziemi, wypełniając szczeliny i komory o nieprzemakalnem podłożu.

Wody zaskórne, wspólnie z powierzchniowemi tworzą wspomagane kapilarnością, jakoteż zdolnością parowania ziemi i świata roślinnego, stałe źródła dla atmosfery, dostarczają jej pary wodnej, skąd po zagęszczeniu się i skropleniu znowuż w formie opadu powracają na naszą ziemię.

Temu krążeniu wód zawdzięcza w istocie powierzchnia ziemi swoją obecną i stale się zmieniającą postać, wody zaś zanieczyszczające je substancje.

Skład wód źródlanych, jakoteż i zaskórnych bywa jakościowo jakoteż i ilościowo bardzo różny i zależny jest od tego, przez jakie warstwy (złoża) geologiczne dane wody wsiąkają i przechodzą. To samo odnosi się do strumyków i rzek i tutaj skład wody podlega dużym wahaniom i jest bardzo różny, zależny tak od geologicznych własności terenu przez które woda przepływa jak i również od rodzaju dopływów a nawet od każdorazowej wysokości stanu wody.

Poniżej podaję tabelę składu kilku wód, według Weigelta.

Liczby podane informują nas o ilości miligramów danego składnika w litrze wody:

Pochodzenie	Ogólny osad	Wapno	Kwas siarkow.	Chlor	Kwas azotowy	Amon-jak	Organiczne części
Woda źródlana z Göttingen	829	229	282	14,2	6	0	1,6
Woda zaskórna. z Bonn	445	124	41	53,2	6	0	2,9
Woda rzeczna z Warty pod Poznaniem .	190	67	9	7,1	0	0	28,5
Woda ze stawu leśnego na Śląsku . . .	188	1,2	20,6	18,9	2,1	4,6	96,4

Przedstawione tu analizy uczą nas, że woda źródlana i zaskórna są bogatsze w składniki mineralne, bardziej skoncentrowane aniżeli wody powierzchniowe: bieżące i stojące. Jednak, jak widzimy, te ostatnie bardziej obfitują w substancje organiczne, co jest zupełnie zrozumiałem, gdy sobie uprzytomnimy, że wody źródlane i zaskórne podlegają naturalnej filtracji i oczyszczeniu od nierozpuszczalnych organicznych części, z drugiej zaś strony wody te przebywają dłuższy czas w ziemi i wśród warstw mineralnych o różnych własnościach i składzie, rozpuszczają je i zanieczyszczają się ich składnikami w większym stopniu, aniżeli wody bieżące, które płynąc nie mają w takim stopniu tej możności rozpuszczania. Często skład chemiczny wód bieżących zmienia się, zależnie od warunków atmosferycznych, a więc w różnych porach roku. Nawet w poszczególnych dniach skład chemiczny jednej i tej samej wody bywa różny i różnice te odnoszą się zarówno do składników rozpuszczonych jakoteż i w zawiesinie.

Aby dać przykład zmienności składu chemicznego jednej i tej samej wody, przedstawię wyniki wykonanych badań rzeki Diemeli, badanej trzykrotnie w ciągu 5 miesięcy.

Analiza wód rzeki Diemel			
1 litr wody zawiera w mg.	21/XI 1907	16/XII 1907	4/III 1908
Zawiesina	80,0	20,0	50,0
organiczne	60,0	5,0	20,0
nieorganiczne	20,0	15,0	30,0
Substancje rozpuszczone	390,0	310,0	240,0
W tem { organiczne	30,0	45,0	20,0
W tem { nieorganiczne	360,0	265,0	220,0
Azot ogólny	21,8	4,5	7,2
Z tego { kwas azotowy	1,9	1,1	1,7
Z tego { amonjak	9,6	1,8	1,1
Kwas krzemowy	9,5	7,0	6,8
Tlenek żelaza i glinu	ślady	ślady	ślady
Wapno	137,5	100,0	91,3
Magnezja	32,6	22,7	18,6
Potas	25,5	5,1	6,8
Sód	15,7	19,6	35,9
Kwas siarkowy	80,6	54,0	35,2
Kwas fosforowy	ślady	1,0	0,5
Chlor	16,0	13,0	9,0

Zależnie od zawartości mineralnych składników, dzielimy wody użytkowe na twarde i miękkie. Twardości wody nie oznaczamy według ogólnej zawartości składników mineralnych, lecz

stopnie twardości mówią nam ile miligramów wapna i magnezji zawartych jest w 100 000 części wody. Stopnie twardości pomnożone dziesięciokrotnie podają nam ilość tych ciał wyrażoną w miligramach na 1 litr wody.

Wyżej podane wyniki analiz wód źródlanych-zaskórnych lub powierzchniowych wykazują względnie małą koncentrację, podczas gdy wody użytkowe mineralne, o których tutaj także wspomnieć należy, posiadające zastosowanie w lecznictwie, lub też przy otrzymywaniu soli, bardzo często mają wysoką koncentrację.

Dlatego musimy i na źródła mineralne zwrócić uwagę przy podziale naszych wód rybnych, ponieważ niektóre z tych źródeł mają swój upływ wprost do wód rybnych i można przyjąć jako pewnik, że pokaźna ilość takich źródeł, których my nie znamy, zdążają jako podziemne źródła do wód powierzchniowych. Liczne źródła mineralne równieżby zasilały wody rybne gdyby ich człowiek nie wiązał i wyzyskiwał dla swoich celów. Wszystkie więc te źródła zanieczyszczają lub też zanieczyszczałyby w mniejszym lub większym stopniu nasze wody. Naturalnie że wody mineralne wykazują jakościowo jakoteż ilościowo poważne różnice w swoim składzie, a nas interesują te, w których pewne składniki w znacznych ilościach występują i pozostają w wodach rybnych. Wiele źródeł mineralnych wykazuje prócz wysokiej zawartości soli, dużą ilość kwasu węglowego, który wyklucza wszelkie życie. Źródła siarczane wydzielają tak bardzo trujący i niebezpieczny siarkowodór. Inne znów bogate są w połączenia żelazowe lub manganowe. Wspomniane wszystkie źródła biorą udział w wzbogacaniu naszych wód rybnych w związki różnego rodzaju.

Biorąc jednak pod uwagę wody rybne zastanawiamy się, gdzie te składniki powstają. Znaczna, przeważająca ich część, zwłaszcza ciężkie metale, jak np. żelazo, prócz mineralnych śladów pod wpływem kwasu węglowego, powietrza, częściowo po poprzedniej oksydacji pod wpływem tlenu powietrza zostaje wydzielona i pozostaje w szlamie rzeki, inne skutkiem procesów chemicznych zostają wydzielone w stałej formie, jak np. poważne ilości wapna, i również osadzają się w szlamie. Inne składniki również pozostają w wodzie rozpuszczone, jednak tak rozcieńczone, że zwyczajnie naszemi, stojącemi nam do dyspozycji metodami analitycznemi, nie możemy ich wykryć, podczas gdy w wodzie morskiej łatwo je znachodzimy i możemy oznaczyć, jak np. sole jodu i bromu, gdyż są niejako przez magazynowanie skoncentrowane. Prócz wyżej przytoczonych zanieczyszczeń wchodzą w grę zawiesiny i części stałe, wnoszone z falami rzek nadające podobnie jak i rozczyny koloidowe rzekom właściwe zabarwienie, podczas gdy wody przezroczyste barwy brunatnej zawdzięczają swój kolor rozpuszczonemu humusowi. Przeciętne

zawartości zawiesiny są bardzo różne i dochodzą w niektórych rzekach do olbrzymich ilości, które rzeki z sobą unoszą. I tak np. zawartość zawiesiny Dunaju obliczona na podstawie analiz w rozmaitych porach roku, wynosi około 90 mg w litrze. Dla zilustrowania podam, że np. na przestrzeni miasta Wiednia przepływa w ciągu 24 godzin Dunajem tyle zawiesiny, że aby ją przewieźć w postaci suchej koleją, należałoby użyć 30 pociągów, każdy po 50 wagonów dwudziestotonnowych, co przedstawia ciężar 300 000 centnarów czyli 30 miljonów kilogramów. Wody Nilu mają przeciętnie 2 500 mg., t. j. 2,5 gr. zawiesiny w litrze, to znaczy o wiele więcej jak Dunaj.

Nie wolno nam również zapominać, że ziemia nasza, prócz stałych mineralnych składników mieści w swem łonie także i organiczne, częściowo rozpuszczone substancje, bądź to starszego lub też młodszego geologicznego pochodzenia. Do tworów ostatniej kategorji należą nasze torfowiska i bagna, z których wody mają odpływ i zasilają inne zbiorniki w ilości tych substancyj organicznych bardzo duże, gdyż zawierająi ch czasami nawet do 313 mg. w 1 litrze wody.

Wszystkie wyżej wymienione zanieczyszczenia wód należą do naturalnych i stopień tego rodzaju zanieczyszczeń jest bardzo nieznaczny i przeważnie nieszkodliwy dla gospodarstwa rybnego.

Podobnie jak każde zwierzę, tak też i ryba potrzebuje do oddychania tlenu. Niezbędny ten i do życia potrzebny gaz pobiera ryba z otaczającego je środowiska, którem jest woda, gdzie znajduje się on rozpuszczony. Ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie zależną jest od szeregu czynników, a przedewszystkiem od temperatury, gdyż jak wiadomo, rozpuszczalność gazów w wodzie maleje ze wzrostem temperatury. Według Winklera rozpuszcza jeden litr wody następujące ilości tlenu w sobie:

W temperaturze	cm³ tlenu	W temperaturze	cm³ tlenu	W temperaturze	cm³ tlenu	W temperaturze	cm³ tlenu
0° C	10,19	6° C	8,68	14° C	7,12	20° C	6,36
1° „	9,91	7° „	8,47	15° „	7,04	21° „	6,23
2° „	9,64	8° „	8,26	16° „	6,98	22° „	6,11
3° „	9,39	9° „	8,06	17° „	6,75	23° „	6,00
4° „	9,14	10° „	7,87	18° „	6,61	24° „	5,89
5° „	8,98	11° „	7,69	19° „	6,48	25° „	5,78
		12° „	7,58				
		13° „	7,35				

Z powyższej tabelki widać, że rozpuszczalność tlenu w granicach od 0° — 15° C maleje przeszło o 22%, zaś w granicach od 0 — 25° C przeszło o 42% zawartości przy 0° C.

Podane ilości tlenu odpowiadają maximum tego, co woda jest w stanie pobrać przy stałej styczności z powietrzem.

Im powierzchnia jest większa w stosunku do ilości wody, im szybszy jest bieg wody i im większy jej opad, tem obficiej występuje w niej tlen. Do wody spokojnej, dzięki dyfuzji, tlen wnika i wychodzi z niej stosownie do ciśnienia atmosferycznego temperatury. Powietrze zatem jak tutaj jednem źródłem tlenu.

Mamy jednak jeszcze inne źródło, a to dla życia w wodach, a tem samem także i dla ryb, niepomiernie ważniejsze; tem źródłem jest produkcja tlenu przez rośliny zielone. Rośliny te pobierają z otaczającego je medjum t. j. wody, nie tylko jak zwierzęta tlen, lecz przy świetle także kwas węglowy, który również jest gazem, mianowicie połączeniem chemicznem węgla i tlenu. Węgiel przyswajają sobie rośliny i używają go do budowy swych tkanek, nadmiaru tlenu one nie potrzebują i oddają go z powrotem. Ważny ten, dla całego świata zwierzęcego, przebieg, odbywa się jednak tylko przy świetle. Zielonych roślin, które spełniają funkcje odświeżania żyje w wodzie ogromna ilość, częściowo na brzegu, lub na dnie zakorzenionych, albo też swobodnie poruszających się. Wielkość ich jest bardzo różna, od dużych makroskopowych, gołem okiem dostrzegalnych, aż do całkiem małych, których obecność zauważyć można dopiero pod mikroskopem. Wszystkim tym zielonym roślinom przypada w udziale zaopatrywanie wody w tlen, a odgrywają one w korzystnych warunkach swą rolę tak dobrze, że woda może zawierać o wiele więcej tlenu, aniżeli powinnaby posiadać według podanej tabelki Winklerowskiej w danej temperaturze. Badania Dost'a dowiodły, że nadwyżki te przekraczać mogą wyżej podane liczby do 20%, więc są bardzo znaczne.

Widzimy z tego, cośmy powiedzieli, że woda naszych rzek wprawdzie teoretycznie w zimie więcej tlenu posiadaćby musiała w skutek niskiej temperatury, jednak w praktyce wskutek działania zielonych roślin w wodzie stosunek ten przedstawia się zupełnie odwrotnie.

Wogóle stwierdzono przy doświadczeniu, jak niezmiernie małą rolę odgrywa nawet przy najkorzystniejszych warunkach, wpływ mechanicznego przewietrzenia na zawartość tlenu rzek, w stosunku do zaopatrywania w ten gaz przez rośliny zielone.

W normalnych warunkach zawartość tlenu w wodzie zupełnie wystarcza dla bogatego życia zwierząt; jednak mogą nastąpić takie warunki, które powodują nagły spadek zawartości tlenu w wodzie. Doświadczalnie następuje to zawsze wtedy, gdy znaczne ilości rozpuszczonych składników organicznych doprowadzane są do naszych wód, składniki te zawsze znajdują się w ściekach fabryk cukru, krochmalni, garbarni etc. W małych ilościach doprowadzane tego rodzaju ścieki są absolutnie nieszkodliwe, gdyż nie posiadają własności wprost trujących,

i zostają przez rzeki bez trudu pochłonięte (strawione). W każdej rzece panująca zawsze w normalnych warunkach równowaga życiowa zwierząt i roślin, posiada dążność do pozbywania się każdej nadwyżki rozpuszczonego w wodzie pożywienia. Ta nadwyżka, wskutek zmienionego chemicznego składu wody, działa w ten sposób, że zwierzęta względnie rośliny mają wskutek jej obecności bardzo korzystne warunki życiowe; w następstwie tego niezmiernie się pomnażają i ten materjał stopniowo zużytkowują, przerabiają. Podobny przebieg wywołują zjawiska, które my nazywamy ,,kiśnięciem wody". W ten sposób rozmnożone zwierzęta lub rośliny służą znów innym zwierzętom jako pożywienie, tak, że te ostatnie wskutek korzystnych warunków życiowych obficie się plenią, i to krążenie przebiega dalej, aż wreszcie kończy się na rybach jako ostatecznych konsumentach. Całość tego przebiegu, który powstaje wskutek zanieczyszczenia, lub innemi słowami, zmiany chemicznej własności wody, nazywamy ,,biologicznem samooczyszczeniem" lub też mówimy, że rzeka jest w stanie doprowadzone ścieki ,,strawić".

Biologiczne samooczyszczanie przebiega naturalnie różnie i zależy od ilości doprowadzonych składników, tak że jesteśmy w stanie, przez badanie znajdującego się w wodzie świata zwierzęcego i roślinnego, dojść do konkretnych końcowych wniosków co do natury zanieczyszczających składników.

Stosunki przy zanieczyszczeniach wód z rozpuszczonemi organicznemi substancjami były bardzo dokładnie studjowane i zbadane, gdyż mają one dla rybactwa olbrzymie, praktyczne znaczenie. Dla zanieczyszczeń tych charakterystycznem jest zjawienie się najpierw bakteryj i grzybów, w ślad za któremi pojawiają się przeważnie pierwotniaki, wreszcie zielone algi i t.d., w końcu zostaje przywrócony stan normalny, czyli proces biologicznego samooczyszczenia się wody zostaje ukończony. Gdy ilości organicznych substancyj są za duże, tak że woda nie może ich przerobić, wtedy następuje, także pod wpływem działania bakterji, rozkład organicznych substancyj, proces gnicia z towarzyszącem mu wywiązywaniem się cuchnących gazów, z których najniebezpieczniejszym jest znany gaz siarkowodór, następnie amonjak i inne, nadto bezwodnik kwasu węglowego nie przydatny do oddychania. Procesy te zużywają tlen zawarty w wodzie i wskutek tego zawartość tlenu w wodzie spada poniżej tej granicy przy której zwierzęta mogą jeszcze wegetować i w niektórych miejscach dochodzi do zera. Zwierzęta wtedy giną i powiększają niebezpieczeństwo wskutek rozkładu swych ciał i wskutek rabunku tlenu. Procesy te gnilne przebiegają znacznie żywiej w wyższej temperaturze i dlatego pora letnia jest znacznie groźniejsza przy zanieczyszczeniach dla ryb i wogóle zwierząt wodnych. Różne gatunki ryb okazują rozmaite zapotrzebowanie tlenu, względnie mają rozmaitą odpor-

ność w wypadkach zmniejszonej ilości tlenu. I tak mamy szereg ryb poczynający się od pstrąga, sandacza, szczupaka i t. d., a kończący się na karpiu, linie, karasiu, węgorzu, w którym to szeregu, ostatnie ogniwa, jako przystosowane do życia w mule, najmniej potrzebują tlenu. Jako granicę najniższą zawartości tlenu, przy której ginie karp i węgorz, podają 0,5 cm³ w litrze wody, daleko mniej wytrzymałe są łososiowate, okunie i szczupaki, potrzebujące 1,5 cm³ tlenu na litr wody, natomiast jak stwierdzono doświadczalnie karasie giną w zalutowanych litrowych puszkach dopiero po $2^1/_2$ dniach. Jako maksymalną przeciętną zawartość tlenu w wodzie przyjąć można za Schiemenzem — 13 cm³, według Haselhoffa w wodach bieżących mamy średnio 8 cm³. Prócz procesu asymilacji bezwodnika kwasu węglowego przy której wydziela się tlen i procesów gnilnych niebezpiecznych dla istot wodnych, odbywają się w wodzie jeszcze procesy chemiczne, jak nitrifikacja i denitrifikacja. Denitrifikacja, której dokonywują bakterje, gra ważną rolę w sprawie azotowego nawożenia stawów zapomocą saletry. Rzecz nie została jeszcze rozstrzygnięta i szereg badaczy jak Hofer, Haempel, Neresheimer są przeciwnikami azotowego nawożenia i uważają to za bezcelowe wobec działania bakterji denitryfikacyjnych. Willer zaś, podkreślając równoległość procesów nitryfikacji i denitryfikacji, widzi pożytek z nawożenia, ale w specjalnych warunkach, które jednak należy jeszcze dokładnie zbadać i wtedy wyciągnąć z nich faktyczne wnioski.

Użyteczność wody dla celów rybackich zmniejszają wody ściekowe odprowadzane z osad i technicznych zakładów. Ścieki te są częściowo pod względem hygjenicznym, częściowo dla gleby, roślin i zwierząt bardzo niebezpieczne i nie zawsze dadzą się ominąć, ponieważ interesy tych, co je odprowadzają, jak też i tych, co wody użytkowują, a do których te ścieki spływają, są różne. W niektórych wypadkach szkodliwość tych ścieków jest przesadzana, w innych za mało brana w rachubę.

Wody ściekowe dzielimy stosownie do ich składu, a mianowicie jakie składniki przeważają organiczne czy też nieorganiczne gdyż od tego zależy działanie, — jakoteż i rodzaj oczyszczenia. Do wód z przeważającą ilością organicznych substancyj zaliczamy ścieki z osad, miast, rzeźni, browarów, gorzelni, krochmalni, cukrowni, mleczarni, fabryk margaryny, papierni, farbiarni, garbarni i t. d. Do wód ściekowych zaś z przeważającemi nieorganicznemi składnikami należą wody z gazowni, górniczych zakładów, salin, fabryk przemysłu potasowego, kopalni rudy, fabryk drutu, odlewni mosiądzu, cynkowni, chemicznych fabryk, jak fabryki sody i t. p. zakłady.

WODY ŚCIEKOWE Z PRZEWAŻAJĄCEMI ORGANICZNEMI SKŁADNIKAMI.

1. Miastowe ścieki:

Zawierają wody z gospodarstwa domowego, spływające z ulic, a także w mniejszej lub większej ilości fekalje, a następnie ścieki z przemysłowych zakładów, jak gazownie, browary i t. d. Skład ich jest naturalnie bardzo różny i zmienia się zależnie od tego czy dopływy są silniejsze lub słabsze. W różnych porach dnia często mogą ścieki te zmieniać swój skład. Tam, gdzie fekalje są odprowadzone do miastowych kanałów, ścieki są bardziej zanieczyszczone, w rzeczywistości jednak różnice nie są bardzo znaczne, jak to König wykazał na przeciętnych liczbach ścieków kilku miast; w 1 litrze wody ściekowej znajduje się w miligramach:

Woda ściekowa	Zawiesiny			Rozpuszczone składniki						
	organiczne	nieorganiczne	azot	w ogólności	organiczne	azot organiczny	azot amonjak	Kwas fosforowy	Potas	Chlor
Z fekaljami.	445,7	271,2	41,6	1161 5	364,7	24,4	66,9	25,6	89,5	252,3
Bez fekalji .	345,8	263,7	28,9	975,3	313,1	16,4	40,5	24.0	80,0	164,1

Liczby te dają nam równocześnie obraz składu ścieków miast i osad. Widzimy, że ścieki te odznaczają się w wysokim stopniu zawartością azotowych organicznych składników, których gnicie czyni użytkowanie wody dla celów rybackich wątpliwem.

W jakim stopniu wpływają ścieki miast na zanieczyszczenie wód, widzimy na analizie wody Odry we Wrocławiu:

Skład wody Odry w Wrocławiu. Ilość mg w litrze.						
Miejsce pobrania próby	Ogólny osad	Wapno i magnezja	Chlor	Kw. azotowy	Amonjak	Organiczne części
Skład wody przed Wrocławiem	169	588	8,78	0,89	0,076	88
Skład wody w Wrocławiu	532	606	29,7	0,85	10,8	491
Skład wody za Wrocławiem	185	573	11,00	0,98	1,124	114

2. Ścieki rzeźni.

W rzeźniach zużytkowuje się wielkie masy wody, które spływając unoszą ze sobą krew, zawartości jelit, resztki nawozu tłuszcz, części mięsa, i wszystkie te składniki są łatwo gnilne

i wcale dodatnio na wodę nie wpływają. Naturalnie, że skład tych wód jest rozmaity w różnych dniach i porach. Według J. Koniga waha np. skład ścieku rzeźni miasta Lipska w dwuch badaniach, obliczone na 1 l w miligramach:

	Zawiesiny			Rozpuszczone składniki			
	organiczne	nieorganiczne	azot	organiczne	nieorganiczne	azot	Do oksydacji potrzebny tlen
a)	11 040,0	278,0	585,0	880,0	2 560,0	427,5	1 136,0
b)	5 448,0	1 142,0	450,0	992,0	1 962,0	281,0	664,0

3. Ścieki browarniane:

Przychodzą do upływu bardzo rozcieńczone wskutek użytkowania wielkich mas wody, i są zwyczajnie nie niebezpieczne. Jednak wskutek zawartości rozpuszczalnych azotowych organicznych połączeń łatwo gniją. Na ścieki te składają się wody, służące do moczenia jęczmienia, do mycia i spłókiwania kadzi, beczek i t. p. Według J. Koniga zawierały w jednym wypadku takie ścieki w litrze miligramów:

Zawiesina			Rozpuszczone składniki			
organiczna	nieorganiczna	azot	organiczne	nieorganiczne	azot	do oksydacji potrzebny tlen
426,0	359,3	42,2	1 903,5	802,7	129,1	546,4

Uderza nas tu wielka ilość zawiesiny.

4. Ścieki z gorzelni:

Zawierają gumę, krochmal i trujący solanin; następnie wodę, służącą do mycia kartofli, która jednak zawiera substancje mniej gnilne, dalej wodę, służącą do moczenia jęczmienia. Przy ściekach z gorzelni musimy także uwzględnić wodę drożdżową, która jest szczególnie łatwo gnilna. Skład ścieków gorzelnianych jest różny, zależnie od rodzaju zużytkowanego materjału i od rodzaju i wielkości zakładu. Ważnem jest dla oceny ścieków gorzelnianych, że ilość ich w stosunku do innych zakładów jest o wiele mniejsza.

J. König badając 5 prób otrzymał następujące średnie w litrze wyrażone w miligramach:

Zawiesina		Rozpuszczone składniki								
				Do oksydacji potrzebny tlen w						
organiczna	nieorganiczna	organiczne	nieorganiczne	alkalicznym roztworze	kwaśnym roztworze	azot	kwas fosforowy	kwas siarkowy	wapno	potas
252,3	223,9	393,4	420,6	176,5	185,3	36,3	17,4	58,7	170,4	37,3

5. Ścieki z fabryk krochmalu.

Przy ściekach tych rozchodzi się głównie o wody wymywające surowce, jak kartofle, pszenicę, kukurydzę, ryż; zawierają więc składniki surowców używanych do przeróbki, a które rozpuszczają się w wodzie; nadto przy ryżu i kukurydzy do rozmieszczenia, a później do strącania kleju używane chemikalja, jak ług sodowy względnie kwas solny. Przeważnie znachodzimy w tych ściekach mączkę i cukier, które wskutek ich łatwych własności gnilnych dają powód do częstych zażaleń i skarg. Mineralne składniki (kwas fosforowy, potas) nie wzbudzają obawy. Weigelt zauważył, że ścieki te w pewnych warunkach mają skłonność do wywiązywania siarkowodoru. M. Märcker znalazł w ściekach fabryki krochmalu z kartofli 1134,2 mg. organicznych składników z 140,67 mg. azotu i 723,8 mg. mineralnych składników z 212,8 mg. potasu i 56,6 mg. kwasu fosforowego w 1 litrze. Ściek fabryki krochmalu z pszenicy zawierał 3775,0 mg. organicznych składników z 1465,0 mg. azotu i 2168,0 mg. mineralnych składników z 948,0 mg. potasu i 804,0 mg. kwasu fosforowego. J. König obliczył średnią, z ośmiu badań, składu ścieku fabryki krochmalu z ryżu w 1 litrze w mg.:

Zawiesina			Rozpuszczone składniki						
organiczna	nieorganiczna	azot	organiczne	nieorganiczne	Do oksydacji potrzebny tlen w alkalicznym roztworze	Do oksydacji potrzebny tlen w kwaśnym roztworze	azot	kwas fosforowy	potas
117,6	48,0	10,5	770,0	1 583,5	396,4	371,2	56,5	28,0	57,6

Zawartość składników zdolnych do gnicia jak widzimy może być bardzo pokaźna.

6. Ścieki cukrowni:

Rozróżniamy tutaj ścieki z mycia buraków i płóczkarni, wody kondensowane, dyfuzyjne i osmozyjne. Ścieki powstałe przy myciu względnie płukaniu buraków zawierają, o ile została użyta czysta woda, jako zanieczyszczenie głównie ziemię i piasek. Wyługowanie soku, buraczanego gdyby nawet nastąpiło na powierzchni ścięcia główki buraku, przy ocenianiu wody co do zanieczyszczenia, nie bierze się zupełnie pod uwagę. W wielu wypadkach tej części wody nie wypuszcza się, lecz zostaje przez odczyszczające stawy przepuszczoną, gdzie po osadzeniu ziemistych i piaszczystych części, znowu jej używa się. Tak samo można i z kondensowaną wodą postąpić, która większych zanieczyszczeń nie zawiera. Natomiast wody dyfuzyjne (po wypłókaniu i wyciśnięciu płatków buraków) zawierają cukier, skład-

niki soku i resztki płatków buraczanych. Wody osmozyjne, pochodzące z przeróbki melassy, zawierają małą resztkę cukru trzcinowego i inne rodzaje cukrów, organiczne zasady, amonjak i mineralne składniki (potas, sód, wapno, magnezję) kwasu buraczanego. Ścieki więc te, zawierające składniki podlegające fermenterji i gniciu, są powodem bardzo częstych zanieczyszczeń. Skład ich podlega różnym wahaniom. Badania J. Königa wykazały w litrze wody ścieków cukrowni miligramów:

	Organiczne składniki	Nieorganiczne składniki	Azot	Wapno	Potas	Kwas fosforowy
Ścieki ogólne . .	718,0	3 308,0	20,9	169,0	79,0	15,0
Osmozyjne wody	15 703,0	5 607,0	480,0	153,0	2 740,0	ślady

7. Ścieki mleczarń, serowni i fabryk margaryny.

Ścieki z mleczarń i serowni zawierają resztki mleka, pozostałości produktów mlecznych, i inne organiczne odpadki, które łatwo gniją i są wskutek tego bardzo szkodliwe. Trudno znaleźć podobne ścieki, któreby się tak zmieniały w swym składzie, jak pochodzące z tych zakładów. Przeważnie cała czynność tych zakładów koncentruje się tylko na parę godzin w ciągu dnia. Podobnie rzecz się przedstawia ze ściekami fabryk margaryny, gdzie się również przerabia wielką ilość mleka. Pokażne ilości azotowych substancyj organicznych mają skłonność do gnicia i fermentacji. Charakterystyczną jest w nierozcieńcionych wodach wysoka zawartość chloru, wyłącznie soli kuchennej, dochodząca do 3593 miligramów w litrze.

8. Ścieki papierni.

Zawierają cząstki surowców używanych do fabrykacji papieru jak drzewo, słoma, szmaty. Przeróbka poszczególnych surowców jest różna, więc i skład ścieków bywa odpowiednio rozmaity. W jednym wypadku ścieki zawierają drobne cząstki drzewa i resztki ługu i z drzewa wyługowane zdolne do gnicia organiczne składniki azotowe, lub większe lub mniejsze ilości kwasu siarkowego. Przy przeróbce słomy wchodzi w grę ług. Przy gałgankach, ług sodowy, chlorek wapniowy, barwiki i t. d., które to składniki znajdują się w ściekach i zanieczyszczają wodę. C. Weigelt zwrócił również uwagę na kwas siarkowy używany przy fabrykacji papieru pergaminowego. Jak więc widzimy, ścieki fabryk papieru mogą bardzo różnego rodzaju składniki zawierać. Według J. Königa ścieki takie zawierają w litrze mg.:

Ścieki fabryki przerabiającej papier ze	Zawiesina		Rozpuszczone składniki		
	organiczna	nieorganiczna	organiczne	nieorganiczne	azot
Słomy	603,3	517,8	1 511,4	1 403,9	41,7
Słomy i gałganków .	232,5	200,0	1 641,7	1 340,5	57,2
Drzewa	222,0	233,1	184,9	469,3	—
Tekturę ze słomy . .	1 027,9	492,0	2 338,2	2 600,1	66,1

C. Kamrodt znalazł w zużytym ługu do bielenia z fabryk papieru w litrze 50,70—57,60 g solnego kwasu, 37,95—46,50 g chloru żelazowego, 76,90—142,50 g chlorku manganowego, do 21,30 g chloru i do 7,76 g chlorku wapniowego.

Jak widzimy w ściekach fabryk papieru mamy prócz ogromnych ilości substancyj organicznych także pokaźne ilości połączeń nieorganicznych różnego rodzaju.

9. Ścieki fabryk tekstylnych.

Tutaj wchodzą w grę w pierwszej linji ścieki z przeróbki konopi i lnu, następnie z pralni wełny i fabryk sukna. Konopie i len poddajemy działaniu wody, powstające produkty gnilne oddzielające się od włókien zabiera woda, są to najróżnorodniejszego rodzaju połączenia organiczne. Woda pochodząca z mycia wełny w fabrykach sukna zawiera prócz zanieczyszczeń surowej wełny jak brud, tłuszcz, i pot wełny, dochodzące do 40—70%, następnie i środki pomocnicze do sporządzenia nici i sukien, które C. Weigelt podaje jako: soda, mydło, ałun, kwas winny, farby i t. d. także słabo alkoliczne roztwory lub benzynę. Także poddajemy wełnę działaniu par kwasu solnego; również używany bywa chlorek magnezjowy, lub chlorek aluminjowy. Znachodzimy więc wszystkie te chemikalje, prócz innych zanieczyszczeń w ściekach i muszą one być brane pod uwagę. Podobne ścieki dostarczają fabryki filcu, kapeluszy, czyszczalnie piór i t. d.

10. Ścieki farbiarni.

Zawierają prócz barwników jeszcze bajce i inne chemikalja, w szczególności tlenki cynku, cyny, ołowiu, miedzi, chromu, kwas chromowy, kwas arsenawy i arsenowy. Należy nadmienić, że o ile nie zawierają wprost trujących składników, to szkodliwość tych ścieków nie jest tak duża jakby przypuszczać należało z wyglądu zazwyczaj bardzo brudnej wody.

11. Ścieki garbarni.

Zawierają prócz odpadków przy moczeniu i myciu skór prócz gnilnych organicznych substancyj także resztki używanej soli, wapna, siarczanu wapnia i siarczanu sodu.

12. Ścieki fabryk kleju.

Zawierają klej i inne organiczne substancje, do tego zależnie od rodzaju fabrykacji albo wolny kwas solny lub wolny kwas siarkowy. Dr. E. Haselhoff znalazł w takim ścieku 5000 mg. wolnego kwasu solnego i 24,497 mg. wolnego kwasu siarkowego w litrze. J. König znalazł w ścieku fabryki kleju w litrze 269,7 mg. azotu, z tego 117,9 mg. w formie amonjaku, 1090 mg. kwasu fosforowego, 249,1 mg. kwasu siarkowego i 5425,4 mg. kwasu solnego.

13. Ścieki fabryk tłuszczu i oleju.

Zawierają prócz resztek tłuszczu i azotowych organicznych składników niezwykłe środki służące do czyszczenia jak kwas siarkowy, chlorek cynku i t. d. Do grupy tej należą również ścieki fabryk mydła, które zawierają resztki tłuszczów, ługów, gliceryny i soli.

ŚCIEKI Z PRZEWAŻAJACEMI NIEORGANICZNEMI SKŁADNIKAMI.

Pochodzenie ich jest bardzo różnorakie i wskutek tego skład ich się bardzo zmienia. Powstają one częściowo albo przy wydobywaniu surowców lub przy przeróbce tychże.

Skład ścieków z kopalni węgla zmienia się zależnie od własności i chemicznego składu bloków węgla kamiennego; zawierają najczęściej wielkie ilości chlorków, przeważnie chlorek sodu, także chlorki potasu, chlorek wapnia i chlorek magnezjowy, niekiedy chlorek barowy i chlorek strontowy. Prócz tego znachodzimy siarczany przeważnie żelaza — glinu i wapnia i wolne kwasy jak kwas siarkowy, który występuje tam, gdzie w głazach wielkie ilości siarczki się znajdują. Powstaje on przez działanie wody i tlenu. Spotykamy zwłaszcza w wodach po płókaniu węgla najczęściej takie miejsce, gdzie się magazynują wszelkie odpadki przy wydobywaniu węgla, odchodzą ścieki i zanieczyszczają wody, w nich znachodzimy przeważnie siarczany i wolny kwas siarkowy. Podobnie rzecz się przedstawia ze ściekami z kopalń węgla brunatnego, które mają analogiczne własności; J. König stawia je na równi ze ściekami z okolic torfowych, więcej lub mniej brunatno zabarwionemi, gdyż zawierają większe lub mniejsze ilości zawiesiny.

Ścieki z warzelni i solanek odznaczają się zawartością chlorku przeważnie chlorku sodu, prócz chlorków, potasu, litu, wapnia, strontu, magnezji, następnie siarczanów wapnia, - magnezji, węglanów - wapnia, - magnezji, - amonu, azotanów - wapnia - amonu, - jodku, - potasu, bromku potasowego i t. d.

Podobny skład mają ścieki z przemysłu potasowego. Ich ilości są bardzo duże, a skład zmienia się bardzo często.

Prócz połączeń w rozpuszczeniu są odprowadzone w znacznej ilości substancje nierozpuszczone, które często nadają wodzie brudny wygląd, niekoniecznie powodując przez to szkodliwe własności. Gdy jednak wszystkie te ścieki z wyżej podanych przedsiębiorstw przemysłowych zdążą do rzeczek i rzek muszą przez to wywołać poważne zmiany w składzie danej wody bieżącej, a ponieważ wchodzą tu w grę poważne ilości zanieczyszczeń w rozposzczeniu więc też bardzo często zachodzi wielkie niebezpieczeństwo dla istot żyjących w wodzie, ryb i t. p.

Ścieki z zakładów wydobywania i przeróbki rud

Są podobne ściekom z zakładów górniczych węgla, gdzie większe ilości siarczków żelaza znajdują się, bogate w wolny kwas siarkowy i tlenek żelazowy a które pod wpływem powietrza wydzielają czerwonobrunatny wodorotlenek żelazny. Gdy prócz siarczków żelaza jeszcze inne siarczki metali się znachodzą, jak blenda cynkowa to tworzą się w obecności blendy cynkowej siarczan cynkowy, który następnie także zanieczyszcza odpływające wody. Tutaj należy również wspomnieć o ściekach z kopalń srebra, w których znachodzimy organiczne składniki, siarczan-wapnia, żelaza, cynku-magnezji, węglan-magnezji, azotan magnezu, krzemian magnezu i chlorek sodu. Wielkie podobieństwo tym ściekom okazują odpływy z fabryk drutu, które powstają wskutek czyszczenia (mycia) drutu rozcieńczonym kwasem solnym lub siarkowym, przytem tworzą się siarczany tlenku żelazowego prócz siarczano tlenku żelazowego względnie chlorek żelazowy prócz chlorku żelazowego. Tu należy zaliczyć ścieki fabryk srebra, odlewni mosiądzu, cynkownie i t. d., w których znachodzimy prócz wymienionych metali także i kwasy używane do fabrykacji jak kwas siarkowy, azotowy, solny.

Do ścieków przemysłu chemicznego należą:

Gazownie, fabryki sody i potasu, fabryki chlorku bielącego.

W fabrykach gazu świetlnego mamy prócz wody pogazowej jeszcze wapno pogazowe, które wszędzie tam występuje, gdzie go używamy do czyszczenia gazu z kwasu węglowego, siarkowodoru, węglanu amonowego, cyjanu i siarczanu amonowego. Po dłuższem użyciu zawiera wapno pogazowe przeto siarczan wapniowy, gips, siarczyn i tjosiarczan wapniowy, też i inne produkty destylacji węgla, później znachodzone w ściekach gazowni, które zanieczyszczają nasze wody i czynią je nieużytecznemi. To samo możemy powiedzieć o wodzie zawierającej wielkie ilości połączeń amonowych, częściowo lotnych. Podobny

skład wykazuje woda służąca do zamykania gazometrów. H. Kämmerer znalazł naftalinę, lekkie oleje i amonjak.

Do tej kategorji ścieków należą także ścieki z destylarni nafty, fabryk parafiny, fabryk asfaltu.

Przy fabrykacji amonjaku przez koksowanie węgla kamiennego znalazł König w ściekach w litrze wody:

1,0692—3,790 gr fenolu, ślady do 0,774 gr amonjaku

0,2304—0,6356 gr kwasu siarkowego, 0,3190—1,0480 gr chloru

0,2550—1,1550 gr wapna, 0,0124—0,02869 gr magnezji

w końcu

0,0755—0,5010 gr organicznych i 0,0075—0,1340 gr nieorganicznych zawiesin.

Należałoby tu wspomnieć także o ściekach fabryki acetylenu chociaż niezupełnie one należą do tej grupy.

J. König znalazł w litrze 82,465 pozostałości ogólnej, w tem 15,600 organicznych substancyj (strata po wyżarzeniu, 66,865 gr nieorganicznych substancyj (pozostałość po wyżarzeniu) 5,30 gr glinu, 55,250 gr wapna i 1,140 węgla. Woda przez swe silne własności alkaliczne działa szkodliwie.

Przy otrzymywaniu sody sposobem Leblanca dostaje się wielkie ilości pozostałości, przeważnie zawierające siarczek żelaza, siarczek wapna, siarczek sodu, wapno żrące, glin, piasek, węgiel i t. d., które magazynowane na powietrzu rozkładają się i zostają wyługowane przez opady i następnie, spływając do wód, zanieczyszczają je.

Ścieki fabryk sody amonjakalnej zawierają duże ilości chlorku sodowego i chlorku wapnia; J. König znalazł w takim ścieku w litrze: 17,125 gr chlorku sodowego, 6,786 gr chlorku wapniowego 0,312 gr siarczanu wapnia, 0,363 gr siarczanu magnezjowego i 0,312 gr siarczanu potasowego.

Fabryki wapna bielącego, które przeważnie są połączone z fabrykacją sody według Leblanca dostarczają wielkie ilości płynów chlorku manganawego o następującym składzie przeciętnym według Ferd. Fischera:

chlorek manganawy .	22 %
chlorek żelazowy . . .	5,50 %
chlorek barowy . . .	1,06 %
wolny chlor	0,09 %
kwas chlorowy	6,80 %
wody	64,55 %

prócz tego znajdujemy chlorek wapniowy, chlorek magnezjowy, chlorek aluminjowy, chlorek niklu, kobaltu a także i arsen.

Jak widzimy, wszystkie ścieki wykazują ogromną różnorodność w składzie, i jeżeli rozchodzi się o oczyszczenie, to w każdym wypadku musi być różny sposób użyty. Dane te uczą nas, że przy ściekach rozchodzi się: o a) organiczne i nieorganiczne zawiesiny, o b) organiczne i nieorganiczne rozpuszczone składniki. Zawiesiny nadają wodzie przeważnie jej brudny wygląd. Usunięcie tego osiągamy sposobem mechanicznym lub też przy użyciu chemikalji. Sposobów oczyszczenia, ścieków aby je uczynić nieszkodliwemi nim one dojdą do wód, mamy wiele, jednak nie dają nam one całkiem pozytywnych wyników i w tej dziedzinie czeka nas jeszcze dużo pracy i doświadczeń, wspomnę tutaj o paru rodzajach oczyszczania ścieków a mianowicie:

1. Mechaniczne czyszczenie,
2. Samoczyszczenie przez rozpuszczenie i spadek i wartkość strumienia,
3. Przez pola irygacyjne,
4. Biologiczne oczyszczenie ścieków
6. Przez użycie chemicznych środków.

Nie ulega wątpliwości, że wszystkie te ścieki powodujące zanieczyszczenie wód naszych są w większym lub mniejszym stopniu szkodliwe, nietylko dla gleby, roślin ale także dla zwierząt a przedewszystkiem dla ryb. I w tym wypadku zostało przeprowadzonych bardzo wiele doświadczeń, które wykazują ujemne działanie ścieków względnie znajdujących się w nich zanieczyszczeń. Doświadczenia te dokonane przez Weigelta, J. Königa, Haselhoffa i innych wykazują pewne różnice, które należy tłumaczyć indywidualnem zachowaniem się ryb tego samego gatunku, jednak na podstawie już tych danych możemy stworzyć sobie obraz o szkodliwości pewnych danych ścieków dla ryb składników w tych ściekach się znajdujących, jednak zawsze musimy sobie uprzytomnić, że ustalenie granic nie we wszystkich wypadkach są miarodajne, gdyż czasami o wiele większe ilości dawnych składników są dla ryb nieszkodliwe, w innym zaś już zupełnie minimalne ilości danych składników działają ujemnie. Szczególnie duży wpływ wywiera temperatura, i szkodliwe działanie ścieku zwiększa się ze wzrostem temperatury, jak również maleje ze spadkiem temperatury.

Porównane rezultaty tych doświadczeń przeprowadzonych na stacji doświadczalnej w Münster i przez Weigelta dają nam obraz o szkodliwości poszczególnych składników, które przy ściekach znachodzimy:

Badana substancja	Doświadczenia stacji doświadczalnej w Münster		Badania Weigelta	
	Gatunek ryby	Szkodliwa ilość	Gatunek ryby	Szkodliwa ilość
Siarkowodór .	Karpie, liny	8-12 mg	Liny, pstrągi	10-20 mg
Wolny kwas węglowy . .	Karpie, liny	190-200 mg	Pstrągi	75 mg
Wolny amonjak	Karpie, liny	17-30 mg	Łosoś, pstrąg	50-100 mg
Kwaśny węglan amonowy . .	Karpie, liny	170-180 mg	Pstrąg	3 g nieszk.
Siarczek amon.	Karpie, liny	373,4 mg	—	—
Chlorek amon.	Karpie, liny	0,7-1,0 g	—	—
Chlorek sodowy	Karpie, liny	15 g	Lin, pstrąg	10 g nieszk.
Chlorek wapniowy . . .	Karp	8 g	Lin, pstrąg, płotka, ciernik kiełbie, szczup.	7-8 g
Chlorek magnezjowy . . .	Karp	7-8 g	Węgorz, lin, płotka	1 g
Chlorek barowy	Karp, lin, złoty jaź	ponad 500 mg	—	—
Chlorek strontu	Karp, lin, złoty jaź	181-235 mg	—	—
Chlorek cynawy	—	—	Szczupak, okoń płotka, lin	1 g
Chlorek rtęciowy	—	—	Lin, pstrąg	50 mg
Chlorek żelaz. .	—	—	Pstrąg	1 g
Chlorek manganawy . . .	—	—	Lin, pstrąg	1-5 g nieszk.
Siarczan żelazawy	Lin	50 mg	Pstrąg	1 g
Siarczan żelazowy	Złoty jaź	15-30 mg	—	—
Siarczan cynk.	Lin, karp	110 mg	Lin, szczupak	1 g nieszk.
Siarczan miedzi	Lin	8 mg	Pstrąg	100 mg
Siarczan sodu .	—	—	Pstrąg	1 g nieszk.
Siarczan magnezu . . .	—	—	Płotka, lin, biała ryba	1 g
Siarczan amonowy	Karp, lin	0,8-1,0 g	—	—
Węgl. sodowy .	Karp, lin	5 g	Pstrąg	1 g
Kwas siarkowy	Karp, lin	35-50 mg	Pstrąg	50 mg
Kwas siarkawy	Karp, lin	20-30 mg	Lin, pstrąg	0,5-1 mg
Kwas azotowy	—	—	Pstrąg	100 mg
Kwas solny .	Karp	50 mg	Łosoś	100 mg
Kwas arsenowy	Karp, lin	30-50 mg	Pstrąg	100 mg nieszkodliwy
Arsenin sodowy	—	—	Pstrąg, zaląg łososia	500 mg
Arsenian sodowy	—	—	Pstrąg	1 g

Badana substancja	Doświadczenia stacji doświadczalnej w Munster		Badania Weigelta	
	Gatunek ryby	Szkodliwa ilość	Gatunek ryby	Szkodliwa ilość
Chlorek bielący	—	—	Pstrąg, lin, łosos	0,5 mg Chloru
Wapno . . .	Karp, lin	23 mg	Pstrąg	30-70 mg
Siarczek sodowy	—	—	Lin	30-51 mg
Siarczek węgla	—	—	Pstrąg	500 mg
Tiosiarczan sodowy	Karp, lin	szkodliwy	—	—
Ałun żelazowy	—	—	Pstrąg	100 mg
Ałun amonowy	—	—	Pstrąg	1 g
Ałun potasowy	Złoty jaź	300 mg	Łosoś, pstrąg	100 mg
Ałun chromowy	Złoty jaź	230 mg	Pstrąg	1 g
Cyankalium .	—	—	Pstrąg, lin	5-10 mg
Rodanek amonowy	—	—	Pstrąg	100 g nieszk.
Cyanek żelazawy	Karp	260 mg nieszkodliwy	Pstrąg	1 g nieszk.
Cyanek żelazowy	Karp, lin	238 mg nieszkodliwy	—	—
Kwas karbolowy	—	—	Lin	50 mg
Kwas pikrynowy	Karp	50 mg	—	—
Ter	—	—	Lin	200 mg
Nafta	—	—	Lin, pstrąg	woda pokryta zupełnie naftą nieszkodl.

Inż. Józef Gabański.

SZKOLNICTWO RYBACKIE.

Szkolnictwo rybackie u nas ograniczało się dotąd jedynie do wyższego, w którem posiadamy trzy katedry: w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, w Poznaniu i Krakowie, poza któremi istnieją wykłady chodowli ryb w Politechnice Lwowskiej na wydziałach: rolnym i leśnym.

Katedra w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, zapoczątkowana w 1918 r. jako docentura, powstała w 1920 r. Na piątym i szóstym semestrze są tam wykładane następujące przedmioty: 1. hodowla ryb ogólna i szczegółowa, 2. systematyka i biologja, 3. encyklopedja rybactwa i 4. choroby ryb. Oprócz wykładów są prowadzone ćwiczenia w pracowni rybackiej, oraz organizowane wycieczki rybackie.

Katedra w Krakowie, czynna przez krótki czas w czasie wojny, wznowiona została w 1923 r. i 1924 r. Katedra w Poznaniu powstała również w 1923-24 r.

Szkolnictwa średniego i niższego nie mamy wcale, dopiero w roku bieżącym powstał projekt założenia niższej szkoły rybackiej w Kościerzynie, oraz stałych kursów dokształcających dla nauczycieli szkół powszechnych w powiatach posiadających obszary wód.

Oświata pozaszkolna o charakterze popularyzacyjnym, znajduje się na stosunkowo wysokim poziomie. W 1922 i 1923 r. przy pomocy towarzystw i inspektorów rybackich były zorganizowane dwu- i trzydniowe kursa rybackie, cieszące się dużem zainteresowaniem. Kursy w Bydgoszczy, które poza praktycznemi wykładami były demonstrowane przez pokazy na jeziorze Gople, miały 220 słuchaczy. Kursy dla rybaków morskich w Tczewie, urządzone staraniem Towarzystwa Przyjaciół Rybaków Morskich, w czasie których rybacy mieli możność teoretycznego i praktycznego zapoznania się z motorami, wzbudziły duże zainteresowanie na wybrzeżu.

Wreszcie w rozmaitych miastach jako to: we Lwowie, Krakowie, Poznaniu, Grudziądzu, Bydgoszczy, Białymstoku i Suwałkach były zorganizowane 3—5-dniowe kursa rybactwa dla funkcjonarjuszy policji. Wszędzie kursa te, których wykłady, zastosowane do potrzeb ustawy rybackiej i przepisów policyjnych przy jednoczesnem demonstrowaniu okazów ryb i narzędzi rybackich, cieszyły się dużą bardzo frekwencją.

Zofja Oraczewska.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA.

„Doświadczenia chemiczne.“ Praktyczny podręcznik do studjów chemji na podstawie łatwych doświadczeń przez Dr. O. Nothdurfta. Z 21. wydania niemieckiego tłumaczył Paweł Heczko, przejrzał i wstępem zaopatrzył Prof. Bronisław Duchowicz. Cieszyn, 1924. Nakład i własność księgarni B. Kotuli.

Książka powyższa, dzieło znanego pedagoga niemieckiego, pojawiła się ostatnio w 21. wydaniu w Niemczech, co świadczy najlepiej o jej zaletach. Obecnie w przekładzie polskim p. P. Heczki, dokonanym pod fachowem kierownictwem p. Prof. Br. Duchowicza, stała się dostępną czytelnikowi polskiemu dzięki inicjatywie i ruchliwości znanego księgarza cieszyńskiego p. B. Kotuli.

O zaletach książki, jako takiej, rozwodzić się niema potrzeby. Jeżeli piszemy o niej, to tylko dlatego, by zwrócić uwagę czytelnika polskiego na nową pożyteczną książkę w ubogiej naszej, wciąż i wciąż niestety ubogiej literaturze przyrodniczej. Każdy młodzieniec, w duszy którego tli iskra boża, popęd do

badań, głód poznania pełnej potęg i tajemnic dziedziny chemji — znajdzie w tej książce wytrawnego a interesującego przewodnika.

Książka wydana bardzo starannie. Dobry, nawet bardzo dobry papier, doskonały, łatwo czytelny, nie męczący oczu druk, starannie wykonane liczne ryciny (152), poprawny naogół język polski — to są zalety, które podkreślić należy. Spodziewać się można, że młodzież nasza pośpieszy zapoznać się osobiście z tą dobrą książką.

Frof. Wołk-Łaniewski.

ZAPISKI.

Kalendarzyk rybacki na październik. W Wielkopolsce ochrona łososi (Salmo salar) i pstrągów potokowych (Trutta fario) w Brdzie od dnia 25 października. Na Pomorzu w wodach morskich przybrzeżnych od dnia 1 października ochrona łososia, troci (Trutta trutta) i pstrąga, od 15 października sieji-brzony (Coregonus lavaretus). W Małopolsce przez cały październik ochrona raka (samca i samicy) oraz pstrąga.

Kurs gospodarstwa pstrągowego zorganizowany przez Pracownię Rybacką P. N. J. R. w Bydgoszczy, rozpoczyna się dnia 3 listopada 1924 r.

Polskie rybactwo morskie. Dnia 4 września b. r. odbyła się w Wydziale Rybackim M. R. i D. P. konferencja z udziałem przedstawiciela Polski w Radzie międzynarodowej dla badań morza p. prof. Dr. M. Siedleckiego. Uchwalono, by Polska wzięła czynny udział w pracach Rady mogąc wystąpić z wynikami prac swych urzędów morskich: Instytutu Hydrograficznego, Morskiego Urzędu Rybackiego w Wejherowie i Morskiego Laboratorjum Rybackiego w Helu.

Katedra rybactwa w krakowskim uniwersytecie ma być obsadzona przez p. Spitzenhova, obecnie dyrektora stacji radjobiologicznej w Moskwie.

CENY RYB ZA 1 KILOGRAM.

Gatunek	Bydgoszcz		Grudziądz						
	9. VIII	27. VIII	16. VIII	23. VIII	6. IX	13. IX	20. IX	27. IX	4. X
Szczupaki	3,60	—	2,00-2,40	2,40	2,40	2,40	2,80	3,00	5,60
Liny	4,00	4,00	2,00-2,40	2,40	2,60	2.60	3 00	—	6 00
Płotki	2 00	1 20	0,60-0,80	0,60	0,60-1,00	0,60-1,00	1,00	1,00	1,60
Leszcze	2,00	2,00	1,20-1,60	1,40	1,60-2,00	2,00-3,60	2,00-2,60	—	—
Okonie	—	1,60	—	1,60	1,60	—	2,00	2,00	2,00
Karasie	—	2,00	2,00	1,60	2,00	2,00	2,00	2,40	4,40
Węgorze	—	—	3,60-4,00	3,60	2,40-4,60	4,40	4,00-5,00	5,00	8,00
Sandacze	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Białe ryby	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barweny	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Drobne ryby	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Raki kopa	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sumy	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapie	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Gatunek	Poznań					
	6.-8. VIII	16.-22. VIII	22.-29. VII	30 VIII-5. IX	6.-12. IX	13.-19. IX
Szczupaki	3,00—4,40	3,60—3,70	2,80—3,60	3,40—4,00	3,60—4,00	3,60—4,00
Liny	3,30—4,00	4,00	3,00—4,00	3,60—4,00	4,00	3,60—4,00
Płotki	—	—	—	—	—	—
Leszcze	2.60	2.00—2,80	2,40—3,00	2,50—2.80	2,50—2.80	2,40—2,80
Okonie	1,60—2.00	2,20—2,80	2,00—2,80	2,00—2.80	2.00—2.20	2,00—2.20
Karasie	2,40	3,20—3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Węgorze	4.00—4,40	3,70—4,20	3,60—4,00	4,00—4.40	4,00	4,00
Sandacze	4,40	—	—	—	—	—
Białe ryby	1,20—3,00	1,20—1,60	—	1,00—1,60	1,00—1,60	1,00—1,60
Barweny	—	—	—	—	—	—
Drobne ryby	—	—	—	—	—	—
Raki kopa	—	—	—	—	—	—
Sumy	—	—	—	—	—	—
Riape	—	—	—	—	—	—

CENY RYB ZA 1 KILOGRAM.

Gatunek	Toruń							Warszawa		
	13. VIII	22. VIII	29. VIII	5. IX	12. IX	26. IX	3. X	26. V	4. VI	10. IX
Szczupaki	2,00	2,00	3,00	3,00	2,60	3,60	3,00-3,60	4,17	3,33-3,94	3,00
Liny	2,00-2,60	2,40	2,00-2,40	3,00	3,20	3,60	3,60	—	—	—
Płotki	0,80-1,20	0,60-1,00	1,20	0,75	1,00	1,00-1,40	1,00-1,60	—	—	—
Leszcze	1,40-2,00	1,00-2,00	2,00	2,00	1,60-2,00	2,00-3,00	3,00	—	—	—
Okonie	1,20	1,20	1,40-1,60	2,00	1,40-2,00	1,60-2,00	1,60	—	—	—
Karasie	2,00	2,00	2,00	2,60	2,60	—	—	—	—	—
Węgorze	2,00-4,00	4,00-5,00	4,40	4,50	4,80	5,00	5,00-6,00	—	—	—
Sandacze	3,00	4,00	4,00	4,00	—	5,00	5,00	—	—	—
Białe ryby	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barweny	1,60	2,00	—	—	—	—	2,00	—	—	—
Drobne ryby	0,60-1,00	0,60-1,00	0,60	0,60	0,60-1,00	0,60-1,00	0,60-1,00	—	—	—
Raki kopa	4,00-6,00	4,00-5,00	4,00-8,00	4,00	4,00-5,00	4,00-7,00	—	—	—	—
Sumy	—	—	—	2,40	—	—	3,00	4,45-6,67	3,95-7,89	5,00
Rapie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Województwo Pomorskie

Państwowe Nadleśnictwo Osieczno, poczta Osieczno powiat Starogard

WYDZIERŻAWI w drodze ustnego przetargu **w poniedziałek, dnia 3 listopada 1924 r. o godz. 10-tej przed południem** w biurze Nadleśnictwa **PRAWO RYBOŁÓSTWA** na lat 12 od 1. X. 1924 r. do 30. X. 1936 r. na jeziorze Vierek, wielkości 8,881 ha i na jeziorze Długie, wielkości 59,199 ha.

Warunki dzierżawne będą ogłoszone przed rozpoczęciem licytacji.

NADLEŚNICTWO.

PRENUMERATA „RYBAKA POLSKIEGO“ NA IV. KWARTAŁ WYNOSI 4 ZŁOTE.

Zakłady graficzne Instytutu Wyd. „Bibljoteka Polska“ w Bydgoszczy.